

## Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 43 Tahun 2019

**“Sumber Daya Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia pada Era Revolusi Industri 4.0”****Penggunaan Daun Gamal (*Giliricidia sepium*) dan Cekuti (*Galinsoga parviflora*) sebagai Substitusi *Poultry Meat Meal* dalam Ransum terhadap Fungsi Hati Kalkun (*Meleagris gallopavo*)****Maya Puspitasari<sup>1</sup>, Fajar Wahyono<sup>2</sup> dan Nyoman Suthama<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Mahasiswa Program Sarjana Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro  
Kampus Tembalang, Semarang 50275, Jawa Tengah, Indonesia**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji fungsi hati kalkun karena pemberian ransum yang mengandung tepung daun gamal (*Giliricidia sepium*) dan cekuti (*Galinsoga parviflora*) sebagai substitusi *poultry meat meal* (PMM). Materi yang digunakan adalah kalkun sebanyak 100 ekor *unsex* umur 2,5 bulan dengan bobot sekitar 300 - 600 g dan ransum yang mengandung tepung daun gamal dan cekuti. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok. Perlakuan yang diterapkan adalah T0 (ransum kontrol dengan 10% PMM), T1 (ransum dengan 5% tepung daun gamal sebagai substitusi PMM), T2 (ransum dengan 10% tepung daun gamal sebagai substitusi PMM), T3 (ransum dengan 5% tepung daun cekuti sebagai substitusi PMM), T4 (ransum dengan 10% tepung daun cekuti sebagai substitusi PMM). Kalkun dikelompokkan berdasarkan bobot badan yaitu K1 (300 - 375 g), K2 (376 - 450 g), K3 (451 - 525 g) dan K4 (526 - 600 g). Variabel yang diamati adalah kadar serum *glutamate oksaloasetat transaminase* (SGOT), *serum glutamate piruvate transaminase* (SGPT) dan bobot relatif hati kalkun. Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun gamal maupun cekuti sebagai substitusi PMM dalam ransum berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar SGOT, SGPT dan bobot hati. Kesimpulan penelitian adalah penggunaan tepung daun gamal dan cekuti dengan persentase semakin tinggi dapat meningkatkan kadar SGOT, SGPT dan bobot hati pada kalkun.

Kata kunci : cekuti, gamal, hati, SGOT dan SGPT, kalkun.

**Pendahuluan**

Kebutuhan protein hewani di Indonesia semakin meningkat setiap tahun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran akan pentingnya gizi dari produk hewani. Ketersediaan produk hewani baik dalam kondisi mentah maupun sudah matang semakin bervariasi, karena selera masyarakat konsumen mulai beragam. Produk hewani asal kalkun juga diharapkan dapat ikut memberikan nuansa selera konsumen yang variatif. Kalkun (*Meleagris gallopavo*)

merupakan jenis unggas yang mulai dikembangkan di Indonesia sebagai sumber protein hewani. Daging kalkun memiliki kandungan protein yang lebih tinggi (sekitar 34,3%), dengan lemak dan energi rendah (sekitar 4 - 7%) jika dibandingkan dengan produk unggas lainnya. Daging ayam misalnya mengandung protein sekitar 31,5%, sehingga daging kalkun mulai banyak diminati oleh masyarakat (Prayitno *et al.*, 2016).

Pengembangan peternakan kalkun harus memperhatikan hal-hal yang mendukung meningkatkan produktivitas, satu diantaranya yaitu kualitas nutrisi dari ransum yang diberikan. Protein adalah nutrisi yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan kalkun. Sumber protein dalam ransum unggas biasanya menggunakan protein hewani seperti *poultry meat meal* (PMM). PMM sebagai bahan pakan penyusun ransum unggas sampai saat ini masih impor dan harganya tergolong mahal sehingga kurang efisien bagi peternak, terutama untuk peternakan skala kecil. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain untuk mengganti sumber protein hewani (PMM) yang lebih ekonomis dengan tetap mempertimbangkan kecukupan asupan nutrisi, terutama protein. Pakan hijauan, seperti daun gamal dan cekuti, tergolong mengandung nutrisi tinggi, khususnya protein, dapat dipakai sebagai bahan pengganti PMM yang murah dan mudah didapat.

Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan tanaman golongan legum pohon yang sangat potensial untuk dijadikan bahan pakan alternatif karena kemampuan produksi yang tinggi. Legum pohon ini dapat tumbuh cepat di daerah tropis, mampu tumbuh pada berbagai macam tipe tanah, tahan kering, dan memiliki kualitas hijauan yang baik (Winata *et al.*, 2012). Daun gamal sangat potensial sebagai pakan ternak, terutama ruminansia, tetapi tidak menutup kemungkinan dapat diberikan pada kalkun yang suka makan hijauan. Tepung daun gamal memiliki kandungan nutrisi tinggi, seperti protein kasar 25%, serat kasar 14%, lemak kasar 4,3%, abu 8,8%, kalsium 2,7%, posfor 0,35% dan kaya asam amino, tetapi lignin juga tinggi sekitar 8,6% (Saptono, 1995). Selain gamal, cekuti (*Galinsoga parviflora*) juga mempunyai peluang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak. Cekuti adalah hijauan yang mudah tumbuh dan merupakan tanaman pengganggu (gulma) dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan alternatif bagi ternak karena memiliki kandungan protein dan nutrisi lain yang tinggi. Cekuti atau *Galinsoga parviflora* juga biasa disebut dengan balakaciut, joletos, loseh (Sunda, Jawa barat) atau jangkung (Dieng, Jawa Tengah) merupakan tanaman herba yang tumbuh pada ketinggian 500 - 2500 mdpl (Muslih *et al.*, 2005). Kandungan nutrisi *Galinsoga parviflora* dalam 100 g daun mengandung air 88,4 g, energi 653 kkal, protein 3,2 g, lemak 0,4 g, serat 1,1 g, kalsium 284 mg dan fosfor 58 mg (Patharaj dan Kannan, 2017).

Sisi lain dibalik keunggulan nutrisi yang dimiliki daun gamal dan cekuti, kedua jenis hijauan tersebut mempunyai kendala karena mengandung senyawa anti-nutrisi yang bersifat toksik atau racun. Daun gamal mengandung zat anti nutrisi berupa tanin, HCN dan saponin (Natalia *et al.*,

2009). Daun gamal juga mengandung flavonoid jenis flavanol 1 - 3,5% dan fenol total 3 - 5% berdasarkan bahan kering (Saptono, 1995). Senyawa flavonoid, alkaloid, triterponoid, saponin dapat bersifat toksik apabila diberikan secara berlebihan (Cahyadi, 2009), tetapi bila pada level yang tepat substansi termaksud dapat berfungsi sebagai prebiotik. Daun cekuti mengandung zat aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tannin dan senyawa kimia lainnya (Patharaj dan Kannan, 2017).

Zat anti-nutrisi dalam daun gamal dan cekuti tersebut dapat didetoksifikasi oleh hati. Kemampuan hati mendetoksifikasi racun terbatas, dan apabila diberikan secara terus menerus dapat merusak kinerja hati termasuk kerusakan sel dan pembengkakan (Hermana *et al.*, 2005). Kerusakan sel hati tersebut dapat diketahui dari struktur sel secara histopatologi atau dapat diketahui melalui indikator lain yaitu substansi yang dihasilkan oleh hati berupa enzim yang disekresikan ke dalam darah berupa *serum glutamate oksaloasetat transaminase* (SGOT) dan *serum glutamate piruvate transaminase* (SGPT) (Darmawan *et al.*, 2016). Kerusakan hati ditandai dengan kenaikan konsentrasi enzim SGOT dan SGPT dalam darah (Bulan dan Pramono, 2009).

Berdasarkan latar belakang seperti telah diuraikan sebelumnya, maka penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengevaluai pengaruh penggunaan tepung daun gamal dan/atau cekuti sebagai substitusi PMM terhadap fungsi hati berdasarkan indikator *serum glutamate oksaloasetat transaminase* (SGOT), *serum glutamate piruvate transaminase* (SGPT), dan bobot hati pada kalkun. Manfaat dari penelitian yaitu untuk menambah nilai guna dari daun gamal dan/atau cekuti sebagai sumber protein nabati yang lebih efisien, ekonomis namun asupan nutrisi, khususnya protein, tetap memenuhi kebutuhan ternak (kalkun). Keterpenuhan nutrisi (protein) dapat dilihat dari tinggi rendahnya kadar SGOT dan SGPT yang berkaitan dengan kemampuan produksi atau pertumbuhan kalkun.

## Metodologi

### Ternak, Ransum Penelitian dan Peralatan

Ternak yang digunakan dalam penelitian adalah 100 ekor kalkun *unsex* umur 2,5 bulan dengan bobot badan sekitar 300 - 600 g. Kalkun penelitian dipelihara dalam kandang koloni selama 8 minggu dan diberikan ransum dan air minum *ad libitum*. Kandang koloni ada sebanyak 20 petak (unit) dan masing-masing petak berisi 5 ekor kalkun. Bahan penyusun ransum penelitian terdiri dari jagung, bekatul, bungkil kedelai, *poultry meat meal* (PMM), premix, daun gamal, daun cekuti dengan komposisi dan kandungan nutrisi seperti tercantum pada Tabel 1. Peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel darah yaitu *sput* ukuran 3 ml, *vacuum tube* berisi anti koagulan *ethylene diamine tetra acid* (EDTA) dan *cooling box*.

Daun gamal dan cekuti dikeringkan di bawah sinar matahari, selanjutnya dihaluskan menggunakan mesin *grinder* sampai menjadi tepung. Kandungan nutrisi tepung daun gamal dan cekuti kemudian dianalisis proksimat sebelum diformulasi menjadi ransum.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Bahan Ransum	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
	-----%-----				
Jagung giling	60	63	58	50	60
Bekatul	15	10	7	25	11
Bungkil kedelai	10	14	20	11,5	14
PMM	10	5	0	5	0
Premix	5	3	5	3,5	5
Daun gamal	0	5	10	0	0
Daun cekuti	0	0	0	5	10
TOTAL	100	100	100	100	100
Kandungan nutrisi*(%)					
Protein kasar	15,30	15,06	15,25	15,36	15,35
Serat kasar	7,93	6,86	5,72	10,13	9,97
Lemak kasar	7,32	8,08	8,81	7,88	6,13
Kalsium	1,29	0,89	0,87	0,87	0,82
Phospor	0,75	0,56	0,42	0,62	0,48
Energi metabolis ** (kkal/kg)	3083,16	3018,60	3053,07	3095,59	3070,71

Keterangan : \*Berdasarkan hasil analisis proksimat setiap bahan penyusun ransum di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

\*\*Dihitung berdasarkan rumus Balton (1967) dalam Siswohardjono (1982)

## Rancangan Percobaan

Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok. Perlakuan yang diterapkan adalah T0 (ransum kontrol dengan 10% PMM), T1 (ransum dengan 5% tepung daun gamal sebagai substitusi PMM), T2 (ransum dengan 10% tepung daun gamal sebagai substitusi PMM), T3 (ransum dengan 5% tepung daun cekuti sebagai substitusi PMM), T4 (ransum dengan 10% tepung daun cekuti sebagai substitusi PMM). Kalkun dikelompokkan berdasarkan bobot badan yaitu K1 (300 - 375 g), K2 (376 - 450 g), K3 (451 - 525 g) dan K4 (526 - 600 g). Variabel yang diamati adalah kadar *serum glutamate okasaloasetat transaminase* (SGOT), *serum glutamate piruvate transaminase* (SGPT) dan bobot relatif hati.

## Variabel Penelitian dan Analisis Data

Sampel darah diambil dari 1 ekor kalkun yang mewakili masing-masing perlakuan dan kelompok sehingga total ada sebanyak 20 sampel. Darah diambil dari *vena brachialis* yang berada pada bagian bawah sayap menggunakan *sputit* ukuran 3 ml, kemudian darah dimasukkan ke dalam *vacuum tube* berisi anti koagulan EDTA yang telah diberi label sesuai dengan perlakuan. *Vacuum*

*tube* berisi sampel darah selanjutnya dimasukkan ke dalam *cooling box* yang telah diisi *ice*, kemudian di bawa ke laboratorium untuk analisis SGOT dan SGPT. SGOT dan SGPT dianalisis dengan metode spektrofotometri. Kalkun yang dipotong berjumlah 20 ekor yang berasal dari kalkun yang sama untuk pengambilan sampel darah, selanjutnya bobot hati ditimbang. Data dianalisis ragam pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan, apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan.

## Hasil dan Pembahasan

Kadar SGOT pada perlakuan T0 nyata paling rendah dan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan T3 dan T4, tetapi tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) dengan T1 dan T2 (Tabel 2). Berbeda halnya dengan SGPT, pada perlakuan T0 tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) dengan T3 dan T4 dengan demikian pula T1 dan T2 (Tabel 2). Bobot hati untuk perlakuan T0 berbeda ( $P < 0,05$ ) terhadap T1, T2 dan T4, tetapi tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) terhadap T3 (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar Serum Glutamate Okasaloasetat Transminase (SGOT), Serum Glutamate Piruvate Transminase (SGPT) dan Bobot Relatif Hati Kalkun

Variabel	Perlakuan					P Value
	T0	T1	T2	T3	T4	
SGOT (U/L)	259,52±24,37 <sup>c</sup>	268,83±58,14 <sup>bc</sup>	285,86±32,88 <sup>bc</sup>	322,59±45,50 <sup>b</sup>	377,70±36,90 <sup>a</sup>	0,003
SGPT (U/L)	1,28±0,08 <sup>ab</sup>	1,23±0,14 <sup>b</sup>	1,19±0,10 <sup>b</sup>	1,48±1,14 <sup>a</sup>	1,45±0,21 <sup>a</sup>	0,010
Bobot Relatif Hati (%)	38,12±5,55 <sup>b</sup>	44,27±2,19 <sup>a</sup>	46,01±3,38 <sup>a</sup>	38,52±2,25 <sup>b</sup>	44,84±6,46 <sup>a</sup>	0,006

Keterangan:

<sup>a-c</sup>Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

T0: ransum kontrol dengan 10% PMM, T1: ransum dengan 5% tepung daun gamal sebagai substitusi PMM, T2: ransum dengan 10% tepung daun gamal sebagai substitusi PMM, T3: ransum dengan 5% tepung daun cekuti sebagai substitusi PMM, T4: ransum dengan 10% tepung daun cekuti sebagai substitusi PMM

Penggunaan tepung daun gamal maupun cekuti sebagai pengganti PMM dengan level yang semakin tinggi dapat meningkatkan kadar SGOT, meskipun penggunaan gamal 10% (T2) secara statistik tidak berbeda (Tabel 2). Semakin meningkatnya kadar SGOT dapat diasumsikan karena fungsi hati semakin bekerja keras dalam mendetoksifikasi anti nutrisi daun gamal ataupun cekuti seperti HCN dan saponin. Kondisi ini ditunjang oleh konsumsi HCN pada perlakuan T1, T2, T3 dan T4 berturut-turut sebanyak 1,85, 3,13, 2,15 dan 2,37 g, sedangkan konsumsi saponin pada perlakuan T1, T2, T3 dan T4 berturut yaitu 1,98, 3,36, 2,12 dan 2,34 g (Tabel 3). Menurut Candra (2013) enzim SGOT dan SGPT tetap berada didalam sel hati, apabila kerja organ hati dalam keadaan normal. Apabila kadar SGOT meningkat dapat diasumsikan karena terjadi kerusakan pada organ lain sehingga mengakibatkan pelepasan enzim SGOT secara intraseluler ke dalam darah.

Sebagaimana diketahui bahwa enzim SGOT hanya dalam jumlah kecil pada sel hati, namun, dalam jumlah banyak ada pada otot jantung, otot rangka dan ginjal. Menurut Nasution *et al.* (2015) enzim SGPT dapat dipakai sebagai indikator lebih spesifik untuk menilai kerusakan hati dibandingkan dengan SGOT, karena SGPT dalam jumlah besar berada di organ hati dan hanya dalam jumlah kecil dijumpai pada otot jantung, otot rangka dan ginjal.

Tabel 3. Konsumsi Non Nutrisi

Komponen Non Nutrisi	Jumlah Konsumsi			
	T1	T2	T3	T4
Flavanoid (g)	0,19	0,32	0,14	0,15
HCN (g)	1,85	3,13	2,15	2,37
Saponin (g)	1,98	3,36	2,12	2,34

Kadar SGPT mengalami penurunan pada perlakuan T1 dan T2, sebaliknya meningkat pada T3 dan T4, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata (Tabel 2). Penurunan kadar SGPT pada perlakuan T1 dan T2 karena tepung daun gamal memiliki kandungan senyawa flavanoid yang lebih tinggi yaitu 284,86 mg/100g dibandingkan dengan tepung daun cekuti sekitar 144,71 mg/100 g. Kondisi ini dibuktikan dengan konsumsi flavonoid pada perlakuan T1, T2, T3 dan T4 masing-masing sebanyak 0,19, 0,32, 0,14 dan 0,15 g (Tabel 3). Konsumsi flavonoid pada perlakuan T1 dan T2 lebih tinggi dibandingkan dengan T3 dan T4 yang lebih rendah, sehingga kadar SGPT pada perlakuan T1 dan T2 cenderung menurun dibandingkan T3 dan T4. Ini memberikan arti bahwa kerja flavonoid pada gamal lebih efektif daripada daun cekuti. Flavanoid tersebut dapat berperan sebagai antioksidan yang berfungsi menanggulangi kerja hati, sehingga enzim SGPT yang disekresikan ke dalam darah rendah. Menurut Harahap dan Pramono (2009) kandungan senyawa flavanoid dapat memberikan pengaruh dalam menghambat gangguan hati dengan cara mengikat radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel hati sehingga dampaknya terhadap hati berkurang. Peningkatan kadar SGPT pada perlakuan T3 dan T4 karena enzim SGPT yang berada di dalam sel hati banyak yang disekresikan dan masuk ke dalam peredaran darah karena kerja hati yang makin berat. Hal ini disebabkan kandungan senyawa flavonoid pada daun cekuti tidak bekerja secara efektif sebagai antioksidan seperti telah dibahas sebelumnya. Kondisi ini didukung dengan data konsumsi flavanoid yang lebih rendah dari perlakuan T1 dan T2, sehingga sel-sel hati berkerja keras dalam menjalankan fungsinya terutama dalam detoksikasi anti nutrisi yang ditengarai sebagai racun dari tepung daun cekuti (HCN dan saponin). Menurut Nasution *et al.* (2015) peningkatan kadar SGPT disebabkan terjadinya pelepasan enzim secara intraseluler ke dalam darah akibat kerja hati yang semakin berat atau kerusakan hati secara akut.

Penggunaan tepung daun gamal maupun cekuti sebagai pengganti PMM pada level yang semakin tinggi dapat meningkatkan bobot relatif hati kalkun. Semakin besar/tinggi bobot relatif hati

meskipun diasumsikan semakin keras kerja hati akibat adanya zat anti nutrisi seperti HCN dan saponin pada daun gamal maupun cekuti, namun kondisi tersebut tidak mengganggu fisiologis ternak. Menurut Salam *et al.* (2014) sel-sel hati yang makin bekerja keras untuk menyaring toksin (racun) yang dikirim melalui darah dapat meningkatkan hati.

## Kesimpulan dan Saran

Penggunaan daun gamal dan cekuti pada level 5% tidak mengganggu fisiologis kalkun dilihat dari kadar *serum glutamate oksaloasetat transaminase* (SGOT), *serum glutamate piruvate transaminase* (SGPT) dan bobot relatif hati kalkun yang tidak berbeda jauh dengan pelakuan kontrol. Oleh karena itu, daun gamal dan cekuti sebaiknya digunakan sebanyak 5% sebagai pengganti *poultry meat meal* (PMM) dalam ransum.

## Daftar Pustaka

- Bulan, M. S. dan A. Promono. 2009. Kadar SGOT dan SGPT setelah mengkonsumsi rebusan daun putri malu (*Mimosa pudica*, Linn) pada tikus (*Ratus norvegicus*) terinduksi karbon tetraklorid (CCl<sub>4</sub>). J. Mutiara Medika. 9(2): 81 - 85.
- Cahyadi, R. 2009. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) terhadap Larva Artemia Salina Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST). Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
- Candra, A. A. 2013. Aktivitas hepatoprotektor temulawak pada ayam yang diinduksi pemberian parasetamol. J. Penelitian Pertanian Terapan. 13 (2): 137 - 143.
- Darmawan, A., Putra F. D., Isroli dan Sugiharto. 2016. Bobot Hati, Kadar SGOT dan SGPT pada Ayam Broiler yang Diberi Ransum Menggunakan Onggok Terfermentasi *Acremonium chorticola* dan/atau Antibiotik. Seminar Nasional Program Studi Peternakan Universitas Negeri Surakarta.
- Harahap, M. S. B. dan A. Pramono. 2009. Kadar SGOT dan SGPT setelah mengkonsumsi rebusan daun putri malu (*Mimosa pudica* Linn) pada tikus (*Rattus norvegicus*) terinduksi karbon tetraklorid (CCl<sub>4</sub>). Mutiara Medica. 9 (2): 81 - 85.
- Muslih, D., W. Pasek dan Rosuartini. 2005. Pemanfaatan Tanaman Loseh (*Galinsoga parviflora*) sebagai bahan pakan hijauan ternak kelinci. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian.
- Nasution, A. Y., P. Adi dan P. A. Santosa. 2015. Pengaruh ekstrak propolis terhadap kadar SGOT (*serum glutamic oxalaacetic transaminase*) dan SGPT (*serum glutamic pyruvic transaminase*) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar dengan diet tinggi lemak). Majalah Kesehatan FKUB. 2 (3): 120 - 126.
- Natalia, H., D. Nista dan S. Hindrawati. 2009. Keunggulan Galam sebagai Pakan Ternak. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sembawa, Palembang.
- Patharaj, J. dan Kannan. 2017. Phytochemical analysis of gallant soldier (*Galinsoga parviflora* Cav. (*Asteraceace*) from nigris of India. Int. J. Res. Pharmacy Pharmaceutic. Sci 2 (4): 76 - 78.
- Prayitno, D, S., B. C. Murrad dan S. Kismiati. 2016. Kalkun Edisi 2. Sarana Utama, Salatiga.

- Salam, S., D. Sunarti dan Isroli. 2014. Pengaruh suplementasi jintan hitam (*Nigella sativa*) giling terhadap *Aspartase Aminotransferase* (AST), *Alanine Aminotransferase* (ALT) dan berat organ hati Broiler. J. Peternakan Indonesia 16 (1): 40 - 45.
- Saptono, E. 1995. Penggunaan Tepung Daun Gamal sebagai Pakan Ayam Pedaging. Sinar Tani, Yogyakarta.
- Siswohardjono, W. 1982. Beberapa Metode Pengukuran Energi Metabolis Bahan Makanan Ternak pada Itik. Makalah Seminar Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winata, N. A. S. H., Karno dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan produksi hijauan gamal (*Gliricidia sepium*) dengan berbagai dosis pupuk organik cair. J. Anim. Agric.1(1): 797 - 807.